

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3405234 A1

⑯ Int. Cl. 4:

B 08B 11/00
G 01 N 27/38

⑯ Anmelder:

Siepmann, Friedrich Wilhelm, Dipl.-Ing., 6100
Darmstadt, DE; Teutscher, Michael, Dipl.-Ing., 6105
Ober-Ramstadt, DE

⑯ Vertreter:

Zinngrebe, H., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6100 Darmstadt

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen einer umströmten Membran

Bei einem Verfahren zum Reinigen einer von einem Medium umströmten Oberfläche einer Membran, vorzugsweise an einer Sauerstoffelektrode in einer Mikroorganismen enthaltenden Flüssigkeit ist zum dauernden Freihalten der Oberfläche der Membran von Verunreinigungen vorgesehen, daß wenigstens ein in dem Medium schwimm- oder schwebefähiger Körper von dem Medium an der Oberfläche turbulent bewegt wird.

3405234

Dr. rer. nat. Horst Zinngrebe

Patentanwalt

European Patent Attorney
Mandataire en brevet européen

195-002-84

Dipl.-Ing. G. Schliebs
Patentanwalt (1982)

An das
Deutsche Patentamt
Zweibrückenstrasse 12
8000 München 2

Betr.: Neuanmeldung

Anmelder: Dipl.-Ing. F.W. Siepmann, 6100 Darmstadt
Dipl.-Ing. Michael Teutscher, 6101 Fischbachtal

Mein Zeichen: S 530

Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen einer umströmten
Membran

A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Reinigen einer von einem Medium umströmten Oberfläche einer Membran, vorzugsweise an einer Sauerstoffelektrode in einer Mikroorganismen enthaltenden Flüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein in dem Medium schwimm- oder schwebefähiger Körper (60) von dem Medium an der Oberfläche der Membran (50) turbulent bewegt wird.
- 5 2. Vorrichtung zum Reinigen einer Oberfläche einer Membran an einer Sauerstoffelektrode, welche in eine strömende, Mikroorganismen enthaltende Flüs-

sigkeit eintaucht, insbesondere zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Oberfläche der Membran

5 (50) in eine von der Flüssigkeit durchströmte Kammer (20) erstreckt, und daß in der Kammer (20) wenigstens ein in der Flüssigkeit schwimm- oder schwebefähiger Körper (60) frei beweglich eingefangen ist.

10 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die Kammer (20) ein Zulaufkanal (30) längs einer Seitenwand der Kammer mündet.

15 4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die runden Querschnitt aufweisende Kammer (20) der Zulaufkanal (30) tangential mündet.

20 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablaufkanal (34) über eine Öffnung (18; 50) in die Kammer (20) mündet, deren größte Weite kleiner ist als die kleinste Abmessung des Körpers (60).

25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (50) in einer Seitenwandöffnung der Kammer (20) gehalten und von einem von der Kammerwand begrenzten Ringspalt (18, 50) umgeben ist, dessen Weite kleiner ist als die kleinste Abmessung des Körpers (60).

30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ablaufkanal (34) in einen Ringraum (22) mündet, der oberhalb der Kammer die elektrode (40) umgibt und mit der Kammer (20) über den Ringspalt (18, 50) komмуниziert.

8. Verfahren oder Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper eine unregelmäßige Gestalt hat.
9. Verfahren oder Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper aus geschäumtem Kunststoff besteht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (20) durch den innersten Abschnitt einer Blindbohrung (14) in einem Block (10) gebildet ist, in welche die Elektrode (40) flüssigkeitsdicht derart gehalten ist, daß die Membran (50) in den innersten Abschnitt hineinragt, wobei der Einlaufkanal (30) tangential in den innersten Abschnitt (20) und der Auslaufkanal (34) mittig in einen zweiten Abschnitt (22) der Bohrung mündet, der über einen Ringspalt, der zwischen der Membran (50) und einer aus der Innenwand der Bohrung (14) vorstehenden Ringrippe (18) gebildet ist, in den innersten Abschnitt (20) übergeht.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen einer von einem Medium umströmten Oberfläche einer Membran, vorzugsweise an einer Sauerstoffelektrode in einer Mikroorganismen enthaltenden Flüssigkeit, sowie eine Vorrichtung, die vorzugsweise zur Ausführung des Verfahrens geeignet ist.

Um beispielsweise den Sauerstoffgehalt einer Flüssigkeit bestimmen zu können, wird eine sogenannte Sauerstoffelektrode mit einer semipermeablen, d.h. für Sauerstoff durchlässigen Membran in die Flüssigkeit getaucht. Enthält die Flüssigkeit Verunreinigungen, beispielsweise in Form von Mikroorganismen, setzen sich diese leicht auf der in die Flüssigkeit tauchenden Oberfläche der Membran ab, mit der Folge, daß deren Sauerstoffdurchlässigkeit herabgesetzt wird. Da die Membran mechanisch außerordentlich empfindlich ist und daher im eingebauten Zustand praktisch nicht gereinigt werden kann, muß sie von Zeit zu Zeit durch Herausnahme gereinigt werden.

Diese notwendige Reinigung stört vor allem dann, wenn der Sauerstoffgehalt einer an der Membran vorbeiströmenden Flüssigkeit kontinuierlich gemessen werden soll. Eine derartige kontinuierliche Sauerstoffgehaltmessung ist vor allem bei der Überwachung von Abwässern von Bedeutung, wie sie etwa in der deutschen Patentanmeldung P 30 38 305.2 beschrieben ist.

Mit der Erfindung soll daher ein Verfahren zum Reinigen einer von einem Medium umströmten Oberfläche einer Membran, vorzugsweise an einer Sauerstoffelektrode oder in einer Mikroorganismen enthaltenden Flüssigkeit angegeben werden, das eine kontinuierliche, wartungsfreie Reinigung der Oberfläche von Verunreinigungen, von Mikroorganismen-Bewuchs ermöglichen soll.

5 Dazu ist erfundungsgemäß vorgesehen, daß wenigstens ein in dem Medium schwimm- oder schwebefähiger Körper von dem Medium an der Oberfläche der Membran turbulent bewegt wird. Dadurch kommt der Körper mit der Oberfläche fortgesetzt und unregelmäßig stoßend oder schabend in Berührung, wodurch die Oberfläche dauernd von den Verunreinigungen frei gehalten wird.

10 Eine zur Ausführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung zum Reinigen einer Oberfläche einer Membran an einer Sauerstoffelektrode, welche in eine strömende Mikroorganismen enthaltende Flüssigkeit ein- taucht, ist nach der Erfindung in der Weise gestaltet, daß sich die Oberfläche der Membran in eine 15 von der Flüssigkeit durchströmte Kammer erstreckt, und daß in der Kammer wenigstens ein in der Flüssigkeit schwimm- oder schwebefähiger Körper frei beweglich eingefahren ist. Hierbei werden die von dem Körper vor der Membranoberfläche losgelösten verschmutzenden Partikel von der strömenden Flüssigkeit mitgenommen, sodaß die Kammer selbst nicht verschmutzt und ein einwandfreies Messen des Sauerstoffgehaltes der Flüssigkeit, insbesondere des Abwassers, gewährleistet 20 bleibt.

25 Um eine turbulente Strömung der Flüssigkeit in der Kammer zu erreichen, kann in Weiterbildung der Erfindung der Zulaufkanal längs einer Seitenwand in die Kammer münden oder, wenn die Kammer runden Querschnitt 30 aufweist, tangential in diese einlaufen.

35 Der Körper kann zweckmäßig in der Kammer eingefangen werden, wenn der Ablaufkanal für die Flüssigkeit über eine Öffnung aus der Kammer herausführt, deren größte Weite kleiner ist als die kleinste Außenabmessung des Körpers.

Der Körper kann zweckmäßig unregelmäßige Gestalt haben, was sein fortgesetztes Umwälzen in der Kammer erleichtert. Wenn die Flüssigkeit im wesentlichen aus Wasser, beispielsweise Abwasser besteht, empfiehlt es sich, den Körper aus geschäumtem Kunststoff herzustellen.

Eine besonders kompakte und kostengünstige Bauweise für die Vorrichtung sieht vor, daß die Kammer durch 10 den innersten Abschnitt einer Blindbohrung in einem Block beispielsweise aus Kunststoff gebildet ist, in die die Elektrode flüssigkeitsdicht derart gehalten ist, daß die Membran in dem Übergangsbereich zwischen Kammer und einen sich an den innersten Abschnitt anschließenden zweiten Abschnitt der Bohrung gehalten ist, wobei der Einlaufkanal tangential in den innersten Abschnitt und der Auslaufkanal etwa mittig in 15 den zweiten Abschnitt der Bohrung mündet.

20 Die Erfindung wird nachstehend anhand des in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Draufsicht auf einen die Kammer enthaltenden Block ohne eingesetzte Sauerstoffelektrode; und

30 Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie A - A aus Fig. 1 durch den Block mit eingesetzter Sauerstoffelektrode und in der Kammer eingefangenem Körper.

35 In einen quaderförmigen Block 10 aus beispielseise durchsichtigem Kunsstoff ist von einer Seite eine blind endende Bohrung 14 eingebracht, welche von einem über den Block 10 vorstehenden Ringflansch 12

umgeben ist. Die Bohrung 14 besitzt von außen nach innen eine radial einwärts springende Schulter 16 sowie eine umlaufende radial vorstehende Rippe 18. Zwischen der Rippe 18 und dem Boden der Bohrung 14 ist dadurch eine Kammer 20 als innerster Abschnitt der Bohrung 14 gebildet, an die sich der zwischen Rippe 18 und Schulter 16 erstreckende zweite Abschnitt 22 der Bohrung 14 anschließt.

10 Ein Zulaufkanal 30 erstreckt sich tangential zur zylindrischen Kammer 20 und mündet in diese, wobei ein Anschlußstück 32 in die den Zulaufkanal 30 bildende Bohrung eingesetzt ist.

15 In den Abschnitt 22 mündet seitlich in Richtung auf die axiale Mitte des Abschnittes 22 ein Ablaufkanal 34, in den von außen ein Ablaufstutzen 36 eingesetzt ist.

20 In der Bohrung 14 ist eine im ganzen mit 40 bezeichnete Sauerstoffelektrode so durch eine nicht dargestellte, und in ein Außengewinde des Flansches 12 eingreifende Mutter flüssigkeitsdicht gehalten, daß ein O-Ring 24 von der Elektrode 40 dichtend auf die Schulter 16 gepreßt wird. Die sich nach unten verjüngende Elektrode 40 weist eine deren unteres Ende gewölbt überspannende semipermeable Membran 50 auf, die an der Elektrode mit einem weiteren O-Ring 52 festgehalten ist. Wie dargestellt ist die Elektrode 40 so in die Bohrung 14 eingesetzt, daß die Membran 50 in der Ebene der Rippe 18 gehalten ist und sich mit ihrer Wölbung in die Kammer 20 hineinerstreckt. Zwischen der Rippe 18 und der Membran 50 verbleibt demnach ein Ringraum.

35 In der Kammer 20 liegt frei ein Körper 60 aus Schaumstoff, dessen kleinste Abmessung größer ist als die

Breite des die Membran 50 umgebenden Ringraums.

Wird die Sauerstoffelektrode 40 beispielsweise zur Bestimmung des Verschmutzungsgrades von Abwässern etwa gemäß der eingangs erwähnten deutschen Patentanmeldung eingesetzt, wird durch den Zulaufkanal 30 ein Abwasserteilstrom aus einem Mikroorganismen enthaltenden Reaktionsbehälter in die Kammer 20 eingeleitet. In der Kammer bildet sich eine turbulente Strömung, die den in der Flüssigkeit schwimm- oder schwebefähigen Körper 60 mitreißt und zu unregelmäßigen Bewegungen innerhalb der Kammer veranlaßt. Die Flüssigkeit verläßt die Kammer 20 durch den Ringraum zwischen der Oberfläche der Membran 50 und der Rippe 18 und strömt durch den Abschnitt 22 durch den Auslaufkanal 34 aus dem Block 10 heraus. Der Körper 60 wird durch die insgesamt aufwärts von der Kammer 20 in den Abschnitt 22 gerichtete Strömung nach oben mitgenommen, aufgrund seiner Abmessungen jedoch in der Kammer 20 zurückgehalten und tanzt unregelmäßig auf der Membran 50 herum. Dadurch können sich auf die Membran 50 keine Verunreinigungen etwa in Form von Mikroorganismen absetzen, weil sie von dem Körper 60 stets entfernt werden. dadurch bleibt die Oberfläche der Membran 50 von Verunreinigungen frei, sodaß der in der Flüssigkeit enthaltene Sauerstoff durch die Membran in die Elektrode 40 eindringen und dort festgestellt werden kann.

Die Erfindung ist auf Einzelheiten oder das Anwendungsgebiet des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels nicht beschränkt.

Nummer: 34 05 234
 Int. Cl.³: B 08 B 11/00
 Anmeldetag: 15. Februar 1984
 Offenlegungstag: 29. August 1985

